

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09261991
PUBLICATION DATE : 03-10-97

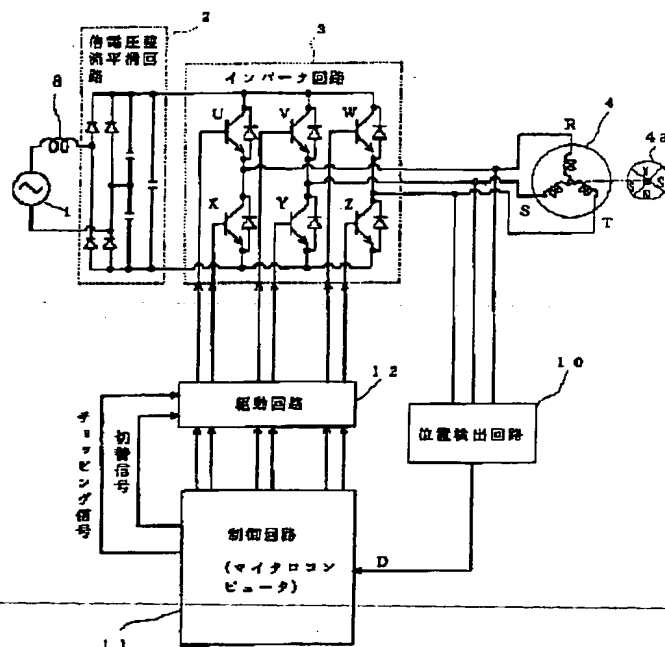
APPLICATION DATE : 21-03-96
APPLICATION NUMBER : 08091962

APPLICANT : FUJITSU GENERAL LTD;

INVENTOR : MORI TOMOYUKI;

INT.CL. : H02P 6/18

TITLE : CONTROL METHOD OF BRUSHLESS MOTOR



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent rotary control from being hindered, even when the position of a rotor of a brushless motor can not be detected, by changing over current application.

SOLUTION: An induced voltage generated in the armature winding of a brushless motor 4 is compared with a reference voltage, and the current of an armature winding is changed over. A control circuit 11 measures and stores the time t_a of position detection of a rotor 4a, calculates the time T_A of position detection interval by the stored position detection time t_a and the preceding position detection time t_b , forecasts the current application changeover time t_k after the position detection time, from the position detection time and the time of position detection interval, and forecasts the position detection time t_{aa} after the time t_k . When the position detection of a rotor 4a is not present until a specified time has passed in reference to the forecast current application changeover time t_k after the current application of the armature winding is changed over at the forecast current application changeover time, the current application is changed over after the specified time has passed. The forecast time t_{aa} is regarded as the time when the position detection has been performed, and stored. The same processing is performed afterwards.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-261991

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 2 P 6/18

識別記号 庁内整理番号

F I
H 0 2 P 6/02

技術表示箇所

3 7 1 S

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-91962

(22) 出願日 平成8年(1996)3月21日

(71) 出願人 000006611

株式会社富士通ゼネラル

神奈川県川崎市高津区末長1116番地

(72) 発明者 森 智之

神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式
会社富士通ゼネラル内

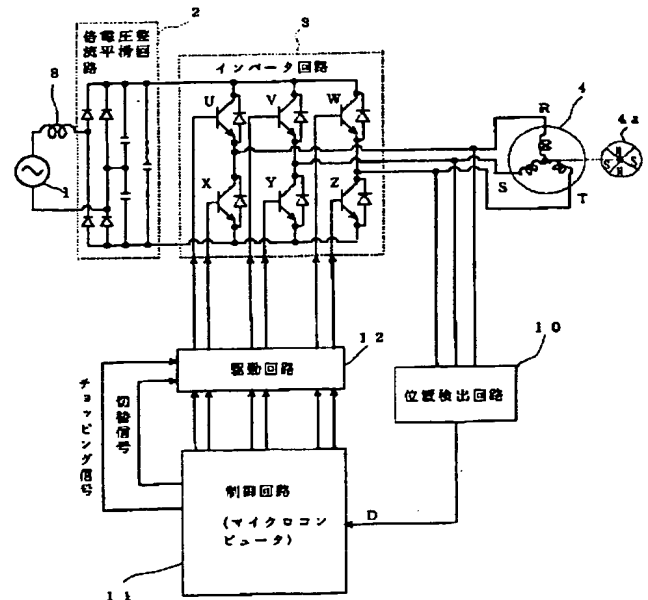
(74) 代理人 弁理士 大原 拓也

(54) 【発明の名称】 ブラシレスモータの制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ブラシレスモータの回転子の位置検出ができない場合でも、通電切り替えを行い、回転制御に支障を来さない。

【解決手段】 ブラシレスモータ4の電機子巻線に発生する誘起電圧と基準電圧との比較により電機子巻線電流の通電を切り替える。制御回路11は、回転子4aの位置検出の時刻t aを計時、記憶し、記憶位置検出時刻t aと前回の位置検出時刻t bにより位置検出間隔の時間T Aを算出し、位置検出時刻と位置検出間隔の時間から同位置検出時刻後の通電切り替え時刻t kを予測し、該時刻t k後の位置検出時刻t a aを予測する。予測通電切り替え時刻で電機子巻線電流の通電を切り替え後予測通電切り替え時刻t kを基準に所定時間経過までに前記回転子の位置検出がなければ同所定時間後に通電を切り替え、予測時刻t a aを位置検出があった時刻と見なし記憶し、以後同様な処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブラシレスモータの電機子巻線に発生する誘起電圧と基準電圧とを比較して得た位置検出信号により同ブラシレスモータの回転子の位置を検出し、該位置検出を基準にして前記ブラシレスモータの電機子巻線電流の通電を切り替えるブラシレスモータの制御方法であって、

前記回転子の位置検出の時刻(t_a)を計時し、かつ記憶するとともに、該記憶した位置検出時刻(t_a)および前回の位置検出時刻(t_b)により位置検出間隔の時間(TA)を算出し、前記位置検出時刻(t_a)および位置検出間隔の時間(TA)により同位置検出時刻(t_a)後の通電切り替え時刻(t_k)を予測し、かつ該予測した通電切り替え時刻(t_k)後の位置検出時刻(t_{aa})を予測し、前記予測した通電切り替え時刻(t_k)で前記電機子巻線電流の通電を切り替える一方、該通電切り替え後前記予測した通電切り替え時刻(t_k)を基準とした所定時間経過までに前記回転子の位置検出がないときには同所定時間後で通電を切り替え、かつ前記予測した位置検出時刻(t_{aa})を前記位置検出があった時刻と見なして記憶するようにしたことを特徴するブラシレスモータの制御方法。

【請求項2】 ブラシレスモータの電機子巻線に発生する誘起電圧と基準電圧とを比較して得た位置検出信号により同ブラシレスモータの回転子の位置を検出し、該位置検出を基準にして前記ブラシレスモータの電機子巻線電流の通電を切り替えるブラシレスモータの制御方法であって、

前記回転子の位置検出の時刻(t_a)を計時し、かつ記憶するとともに、該記憶した位置検出時刻(t_a)および前回の位置検出時刻(t_b)により位置検出間隔の時間(TA)を算出し、前記位置検出時刻(t_a)および位置検出間隔の時間(TA)により同位置検出時刻(t_a)後の通電切り替え時刻(t_k)を予測し、かつ該予測した通電切り替え時刻(t_k)後の位置検出時刻(t_{aa})を予測し、前記予測した通電切り替え時刻(t_k)で前記電機子巻線電流の通電を切り替える一方、該通電切り替え後前記予測した通電切り替え時刻(t_k)を基準として前記位置検出間隔の時間(TA)の所定割合の時間経過までに前記回転子の位置検出がないときには同所定時間後で通電を切り替え、かつ前記予測した位置検出時刻(t_{aa})を前記位置検出があった時刻と見なして記憶するようにしたことを特徴するブラシレスモータの制御方法。

【請求項3】 ブラシレスモータの電機子巻線に発生する誘起電圧と基準電圧とを比較して得た位置検出信号により同ブラシレスモータの回転子の位置を検出し、該位置検出を基準にして前記ブラシレスモータの電機子巻線電流の通電を切り替えるブラシレスモータの制御方法であって、

前記回転子の位置検出の時刻(t_a)を計時し、かつ記憶するとともに、該記憶した位置検出時刻(t_a)および前回の位置検出時刻(t_b)により位置検出間隔の時間(TA)を算出し、前記位置検出時刻(t_a)および位置検出間隔の時間(TA)により同位置検出時刻(t_a)後の通電切り替え時刻(t_k)を予測し、かつ該予測した通電切り替え時刻(t_k)後の位置検出時刻(t_{aa})を予測し、前記予測した通電切り替え時刻(t_k)で前記電機子巻線電流の通電を切り替える一方、該通電切り替え後前記回転子に対して回転方向と逆向きとなるトルクが発生しない最大所定角度に対応する時刻までに前記回転子の位置検出がないときには同所定時間後で通電を切り替え、かつ前記予測した位置検出時刻(t_{aa})を前記位置検出があった時刻と見なして記憶するようにしたことを特徴するブラシレスモータの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は空気調和機の圧縮機等に用いるセンサレス直流ブラシレスモータ（以下ブラシレスモータと記す）の回転制御技術に係り、特に詳しくはブラシレスモータの回転子の位置検出がなくとも、逆トルクの発生しないポイントで電機子巻線電流の通電を切り替え、適切な回転制御を可能とするブラシレスモータの制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】このブラシレスモータの回転制御には、回転子の位置を検出する手段としてホール素子を使用せずに、例えばブラシレスモータの電機子巻線に誘起される電圧を利用する方法がある。この誘起電圧を利用して回転子の位置を検出し、この位置検出をもとにしてブラシレスモータの電機子巻線電流の通電を切り替える場合、例えば図6に示す制御装置を必要とする。

【0003】図6において、この制御装置は、交流電源（商用100V）1を倍電圧整流平滑回路2で倍電圧整流、平滑化し、この倍電圧整流、平滑化された直流電源 V_{dc} を複数のスイッチング素子（トランジスタ）U、V、W、X、Y、Zをブリッジ接続したインバータ回路3でスイッチングして三相のブラシレスモータ4の電機子巻線に印加する。なお、倍電圧整流平滑回路2は既に公知の整流回路、コンデンサ回路および平滑用コンデンサからなる。

【0004】ブラシレスモータ4の端子電圧（例えば120度位相の異なる電圧；誘起電圧を含む）R、S、Tを位置検出部5に入力しており、この位置検出部5は端子電圧R、S、Tの電圧波形を90度位相遅らせ、かつ平滑化して中性点電位 V_n と比較して位置検出信号A、B、Cを制御回路（マイクロコンピュータ）6に出力する。そのために、位置検出部5は微分回路5aおよび積分回路5bと、90度位相遅れの電圧を組み合わせて中性

点電位 V_n を得るための抵抗回路5cと、前記90度位相遅れの電圧と中性点電位 V_n とを比較する比較回路5dとを備えている。

【0005】ブラシレスモータ4を起動、同期運転し、この同期運転を所定時間行った後位置検出部5からの位置検出信号A、B、Cをもとにして各電機子巻線の通電を切り替える。そのために、制御回路6はインバータ回路3のスイッチング素子（トランジスタ）U、V、W、X、Y、Zをオン、オフ駆動する駆動信号、またチョッピング駆動するチョッピング信号を駆動回路7に出力する。

【0006】なお、図6に示すように、前記制御装置を空気調和機の圧縮機の制御に用いる場合には、交流電源1と倍電圧整流平滑回路2との間に力率改善用リアクタ8を設けるとよい。

【0007】前記構成の制御装置の動作を図7のタイムチャート図を参照して説明すると、位置検出運転時の位置検出部5は同図(a)ないし(c)に示す各電機子巻線の端子電圧R、S、Tを90度位相遅れとし、この位相遅れの電圧（同図(d)ないし(f)に示す）と中性点電位 V_n とを比較し、その交点で変化する位置検出信号（同図(g)ないし(i)に示す）A、B、Cを出力する。

【0008】制御回路6は位置検出信号A、B、Cのタイミングをもとにしてインバータ回路3の各トランジスタU、V、W、X、Y、Zの導通状態を切り替える駆動信号（図7(j)ないし(o)に示す）を発生する。

【0009】各駆動信号により各トランジスタU、V、W、X、Y、Zが駆動されるため、ブラシレスモータ4の電機子巻線電流の通電が切り替えられ、これにより固定子に発生する回転磁界を追従するように回転子4aが回転する。

【0010】また、制御回路6は駆動信号の他に、所定デューティ比（オン、オフ比）のチョッピング信号を駆動回路7に出力しており、駆動回路7はインバータ回路3の上アームのトランジスタU、V、Wの駆動信号のオン部分をチョッピングする（図7(j)ないし(l)に示す）。なお、下アームのトランジスタX、Y、Zをチョッピング駆動する方法もある。

【0011】このように、位置検出信号A、B、Cに基づいてブラシレスモータ4の各電機子巻線電流の通電を切り替えて同ブラシレスモータ4を回転制御し、かつチョッピングのオン、オフ比を可変することにより、ブラシレスモータ4を所定回転数に制御することができる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記ブラシレスモータの制御方法においては、積分回路5bを用いて回転子4aの位置を検出し、この位置検出により通電切り替えタイミングを得ているため、以下の問題点が生じる。

【0013】まず、電機子巻線に誘起される電圧波形には種々の周波数成分が混在しており、積分回路（積分フィルタ）5bの特性上それら全ての周波数に対する定数決定ができない。したがって、積分回路を通した電圧波形には必要としない周波数成分が含まれることとなり、特にブラシレスモータ4の回転数の変化によって含まれる周波数により、出力90度遅れに誤差が生じ、結果回転子4aの位置検出に誤差が生じる。

【0014】また、積分回路5b等を必要とすることから、どうしてもコストアップになるだけでなく、部品の増加により制御基板が大きく、スペースをとるといった欠点もある。

【0015】さらに、積分回路5bを通して得る90度遅れが常に一定であるが、ブラシレスモータ4の回転数や負荷状態によってはその90度遅れが最適でない、つまりブラシレスモータ4の効率を最大とする通電切り替えタイミングが回転数や負荷状態によって異なるため、常に最大の効率となるように通電を切り替えることができない。

【0016】そこで、積分回路5bを用いずに、回転子4aの位置を検出してブラシレスモータ4を回転制御する方法がある。この制御方法の場合、電機子巻線に誘起される電圧波形と中性点電位（基準電圧）とを比較し、この比較結果をブラシレスモータ4の制御回路（マイクロコンピュータ）に入力し、このマイクロコンピュータによって演算して通電切り替えタイミングを決定する。

【0017】具体的に説明すると、直接的に電機子巻線の端子電圧波形（誘起電圧波形）と基準電圧（ $V_{dc}/2$ ）とを比較して得た位置検出信号をマイクロコンピュータに入力する。このマイクロコンピュータは通電切り替え後の最初の位置検出信号の変化点を回転子4aの位置検出点とし、この位置検出点から位相角30度（電気角30度）に相当する時間経過時に電機子巻線の通電を切り替える。

【0018】このように、積分回路5bを使用して90度遅れの位置検出信号（90度での通電切り替えタイミング）を得るのに対し、積分回路5bを使用しない方法（デジタル方式では、誘起電圧と基準電圧との交点から最適なタイミング（所定角度の30度）で通電を切り替えることが可能である。

【0019】しかし、このデジタル方式の場合、通電切り替えにより逆起電圧（スパイク電圧k）による雑音等により通電切り替え後の最初の位置検出信号の変化点（検出エッジ）が得られない。つまり、スパイク電圧kの電圧幅が大きく、位置検出ポイント（誘起電圧と基準電圧との交点）にかかり、位置検出ポイントを得ることができないことがある。

【0020】このように、スパイク電圧kが位置検出ポイントにかかり、回転子4aの位置検出ができなくなる、ブラシレスモータ4の回転制御に支障を来し、脱

調、停止の原因ともなり、また位置検出運転が継続不能となることもある。

【0021】この発明は前記課題に鑑みなされたものであり、その目的はブラシレスモータの回転子の位置検出ができない場合であっても、回転制御に支障を来すようなことなく、停止、脱調を防止することができ、位置検出運転を継続することができるようにしたブラシレスモータの制御方法を提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、この発明はブラシレスモータの電機子巻線に発生する誘起電圧と基準電圧とを比較して得た位置検出信号により同ブラシレスモータの回転子の位置を検出し、該位置検出を基準にして前記ブラシレスモータの電機子巻線電流の通電を切り替えるブラシレスモータの制御方法であって、前記回転子の位置検出の時刻(t_a)を計時し、かつ記憶するとともに、該記憶した位置検出時刻(t_a)および前回の位置検出時刻(t_b)により位置検出間隔の時間(TA)を算出し、前記位置検出時刻(t_a)および位置検出間隔の時間(TA)により同位置検出時刻(t_a)後の通電切り替え時刻(t_k)を予測し、かつ該予測した通電切り替え時刻(t_k)後の位置検出時刻(t_{aa})を予測し、前記予測した通電切り替え時刻(t_k)で前記電機子巻線電流の通電を切り替える一方、該通電切り替え後前記予測した通電切り替え時刻(t_k)を基準とした所定時間経過までに前記回転子の位置検出がないときには同所定時間後で通電を切り替え、かつ前記予測した位置検出時刻(t_{aa})を前記位置検出があった時刻と見なして記憶するようにしたことを特徴としている。

【0023】この発明のブラシレスモータの制御方法は、前記回転子の位置検出の時刻(t_a)を計時し、かつ記憶するとともに、該記憶した位置検出時刻(t_a)および前回の位置検出時刻(t_b)により位置検出間隔の時間(TA)を算出し、前記位置検出時刻(t_a)および位置検出間隔の時間(TA)により同位置検出時刻(t_a)後の通電切り替え時刻(t_k)を予測し、かつ該予測した通電切り替え時刻(t_k)後の位置検出時刻(t_{aa})を予測し、前記予測した通電切り替え時刻(t_k)で前記電機子巻線電流の通電を切り替える一方、該通電切り替え後前記予測した通電切り替え時刻(t_k)を基準として前記位置検出間隔の時間(TA)の所定割合の時間経過までに前記回転子の位置検出がないときには同所定時間後で通電を切り替え、かつ前記予測した位置検出時刻(t_{aa})を前記位置検出がなかった時刻と見なして記憶するようにしたことを特徴としている。

【0024】この発明のブラシレスモータの制御方法は、前記回転子の位置検出の時刻(t_a)を計時し、かつ記憶するとともに、該記憶した位置検出時刻(t_a)

および前回の位置検出時刻(t_b)により位置検出間隔の時間(TA)を算出し、前記位置検出時刻(t_a)および位置検出間隔の時間(TA)により同位置検出時刻(t_a)後の通電切り替え時刻(t_k)を予測し、かつ該予測した通電切り替え時刻(t_k)後の位置検出時刻(t_{aa})を予測し、前記予測した通電切り替え時刻(t_k)で前記電機子巻線電流の通電を切り替える一方、該通電切り替え後前記回転子に対して回転方向と逆向きとなるトルクが発生しない最大所定角度に対応する時刻までに前記回転子の位置検出がないときには同所定時間後で通電を切り替え、かつ前記予測した位置検出時刻(t_{aa})を前記位置検出があった時刻と見なして記憶するようにしたことを特徴としている。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図1ないし図5を参照して詳しく説明する。なお、図1中、図6と同一部分および相当する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。

【0026】図1において、このブラシレスモータの制御方法を適用した制御装置は、ブラシレスモータ4の電機子巻線の端子電圧(誘起電圧を含む) R 、 S 、 T を合成して中性点電圧を得、この中性点電圧と基準電圧とを位置検出回路10で比較し、この結果を位置検出信号Dとして制御回路(マイクロコンピュータ)11に出力する。なお、位置検出回路10は、端子電圧 R 、 S 、 T を合成する回路、基準電圧を発生する回路および合成して得た中性点電圧と基準電圧とを比較して位置検出信号Dを出力する回路からなる。

【0027】制御回路11、通電切り替え後の最初の位置検出信号の変化点により回転子4aの位置を検出し、この位置検出の時刻を計時して記憶する一方、この位置検出時刻と前回の位置検出時刻とにより位置検出間隔の時間を算出し、今回の位置検出(あるいは後述する見なし位置検出)の時刻および位置検出間隔をもとにして通電切り替えタイミングを算出する(今回の通電切り替え時刻を予測する)。

【0028】また、前記今回の通電切り替え時刻を予測するとともに、今回の通電切り替え後の位置検出時刻を予測しており、前記予測した通電切り替え時刻から所定時間までに位置検出ができないときには強制的に通電を切り替えるとともに、前記予測した位置検出時刻を位置検出できた時刻とする。

【0029】なお、前記所定時間は、前の位置検出間隔の所定割合の時間とし、あるいは通電切り替え後ステータの回転磁界により回転子4aに対して逆回転となるトルクが発生しない最大所定角度に対応する時刻となる時間(経験的に求めた時間)にすると好ましい。

【0030】なお、制御部11は図6に示す制御回路6の機能(回転制御に必要な他の機能)を有し、また図4(d)ないし(i)に示すようにブラシレスモータ4を

PWM制御するために、駆動信号、チョッピング信号およびチョッピングの切替信号を駆動回路12に出力する。

【0031】次に、前記制御装置の動作を図2および図3のフローチャート図と、図4および図5のタイムチャート図とを参照して詳細に説明すると、まずブラシレスモータ3の回転制御が位置検出運転モードに入っているものとする。

【0032】この場合、図3および図4に示すように、位置検出回路10は、ブラシレスモータ4の端子電圧R、S、Tを合成して中性点電圧（図4（d）参照）と基準電圧とを比較し、この比較結果の交点で変化する位置検出信号Dを出力する（図4（e）参照）。

【0033】すると、制御回路11は、通電切り替え後（スパイク電圧k後）の最初の位置検出信号の変化点（エッジ）により回転子4aの位置を検出し、この位置検出をもとにして電機子巻線電流の通電を切り替える。

そのため、図4（d）ないし（i）に示すように、インバータ回路3のトランジスタU、V、W、X、Y、Zを駆動する駆動信号を出力するとともに、ブラシレスモータ4の指示回転数に応じて駆動信号の所定区間をチョッピングするチョッピング信号および切替信号を出力する。

【0034】このとき、制御回路11は位置検出時に図2および図3に示すルーチンを実行し、まず次の位置検出ができないこともあることを想定して強制的通電切り替えを可能とするために内部のtjkフラグをクリアする（ステップST1）。

【0035】続いて、位置検出の時刻taを計時して記憶する一方（ステップST2）、前回の位置検出の時刻tbを読み出し（ステップST3）、時刻ta、tbの差TA（位置検出間隔の時間）を算出する（ステップST4）。

【0036】続いて、位置検出時刻ta後の通電切り替え時刻tk（図4（d）参照）を予測するために、位置検出時刻taに位置検出間隔の時間TAの所定割合TA×x（例えばx=1/2）を加算して通電切り替え時刻（今回の通電切り替え時刻）tkを算出し、またこの予測通電切り替え時刻tk後の位置検出時刻taa（図4（d）参照）も予測する（ステップST5）。なお、予測位置検出時刻taaについては、例えば位置検出時刻taに位置検出間隔TAを加算して得る。

【0037】続いて、前記予測した通電切り替え時刻tkで通電を切り替えるために、時刻tkを通電切り替えタイミングとして設定する（ステップST6）。

【0038】また、前記予測通電切り替え時刻tk後に位置検出ができないことを想定し、通電切り替え時刻tkに所定時間を加算し、さらに次の通電切り替え時刻tjk（図4（d）参照）を算出し（ステップST7）、この時刻tjkで割り込みをかけて図3に示すルーチン

を実行するための処理を行う（ステップST8）。なお、前記所定時間としては、前述したように、前の位置検出間隔の時間TAの所定割合TA×yとし、あるいは通電切り替え後ステータの回転磁界により回転子4aに対して逆回転となるトルクが発生しない最大所定角度に対応する時刻となる時間（経験的に求めた時間）とする。また、yとしては、例えば1でもよいが、時刻tjkkが例えば図2のルーチンの再実行による再設定前となるように決定するとよい。

【0039】したがって、位置検出がない場合にも適切な通電切り替えが可能であり、特に逆回転となるトルクが発生しない最大所定角度に対応する時刻で通電を切り替えることができるため、脱調や停止となるような事態を防止することができる。

【0040】続いて、内部のtjkフラグをセットし（ステップST9）、前記位置検出時刻taをtbに置き換えて記憶する（ステップST10）。

【0041】したがって、図5（d）に示すように、現時刻が設定した予測通電切り替え時刻tkに達すると、電機子巻線電流の通電を切り替え、しかる後この通電切り替えにより非通電電機子巻線に発生する誘起電圧と基準電圧との交点（回転子4aの位置）を検出する。

【0042】前記時刻tkでの通電切り替え後、位置検出ができたときには図2に示すルーチンを再実行し、つまり前述した処理を繰り返すが、例えば誘起電圧と基準電圧との交点（回転子4aの位置検出ポイント）がスパイク電圧k等に隠れ、位置検出ができないこともある（図5の波線参照）。この位置検出ができないまま、現時刻が時刻tjkに達すると、図3に示すルーチンを実行する。

【0043】まず、tjkフラグがセットされているか否かを判断する（ステップST21）。この場合、図2に示すルーチンを再実行していないために、tjkフラグがセットされたままであることから、ステップST21からST22に進み、即座に通電を切り替える。

【0044】続いて、今回位置検出ができなかった時刻を予測した位置検出時刻taa（図5（d）参照）と見なし、前記ステップST10において既に記憶している位置検出時刻tbをtb+TA（予測した位置検出時刻taa；図5（d）でta+TA）に書き換える（ステップST23）。すなわち、予測した位置検出の次の位置検出時に図2に示すルーチンの実行時に適切な処理（適切な通電切り替え時刻の算出処理）を実行するためである。

【0045】そして、ステップST22の通電切り替えにより発生した誘起電圧と基準電圧との交点を検出し、この交点の時刻（位置検出時刻tx；図5（d）参照）を得て記憶し（ステップST1）、以下同様に前述した図2に示すルーチンを実行する。

【0046】このように、位置検出がスパイク電圧k等

により隠れ、位置検出ができなくとも、適切な通電切り替えを行うことができ、かつ位置検出できなかったポイントを予測した位置検出時刻に見なして以後の通電切り替えを行うことができる。

【0047】また、端子電圧（誘起電圧を含む）を合成して中性点電圧を得、この中性点電圧と基準電圧との比較結果により回転子の位置を検出し、この位置検出を基準として通電を切り替えている。このデジタル方式を採用した位置検出回路10により、積分回路等を用いたアナログ方式の位置検出回路の問題点を解消することができ、しかも回路構成も単純化することができ、ひいてはコスト低下を図ることができる。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、この発明のブラシレスモータの制御方法のうち請求項1の発明によると、ブラシレスモータの回転子の位置検出ができない場合であっても、通電切り替えを行うことができ、結果停止、脱調を防止することができ、回転制御に支障を来すようなこともなく、位置検出運転を継続することができ、またデジタル方式を採用した位置検出回路により、積分回路等を用いたアナログ方式の位置検出回路の問題点を解消することができ、しかも回路構成も単純化することができ、ひいてはコスト低下を図ることができるという効果がある。

【0049】請求項2の発明によると、位置検出がなくとも通電切り替えを適切に行うことができ、また請求項1と同じ効果を奏する。

【0050】請求項3の発明によると、位置検出がなくとも、通電切り替えを適切に行うことができ、しかも逆回転という事態が起こることもなく、また請求項1と同

じ効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態を示し、ブラシレスモータの制御方法が適用される制御装置の概略的ブロック線図。

【図2】図1に示すブラシレスモータの制御装置の動作を説明するための概略的フローチャート図。

【図3】図1に示すブラシレスモータの制御装置の動作を説明するための概略的フローチャート図。

【図4】図1に示すブラシレスモータの制御装置の動作を説明するための概略的タイムチャート図。

【図5】図1に示すブラシレスモータの制御装置の動作を説明するための概略的タイムチャート図。

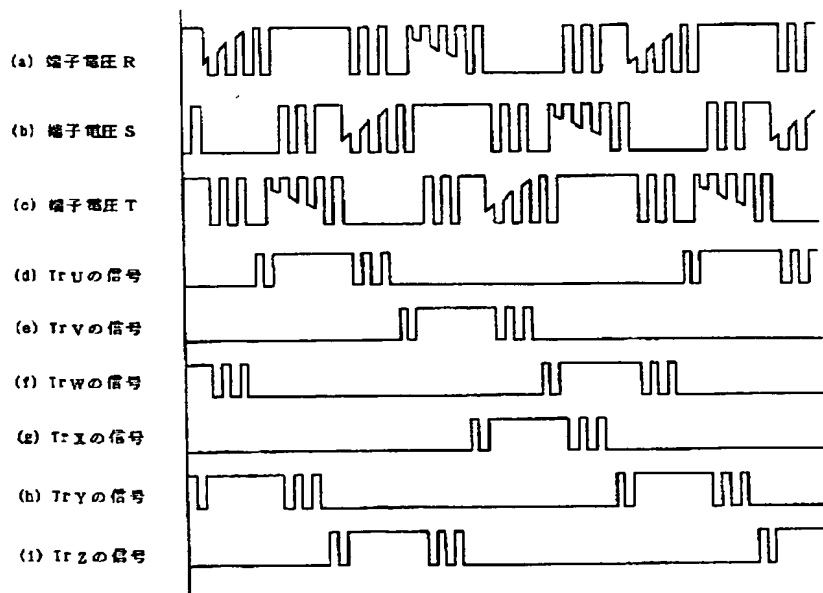
【図6】従来のブラシレスモータの制御装置の概略的ブロック線図。

【図7】図6に示すブラシレスモータの制御装置の動作を説明するための概略的タイムチャート図。

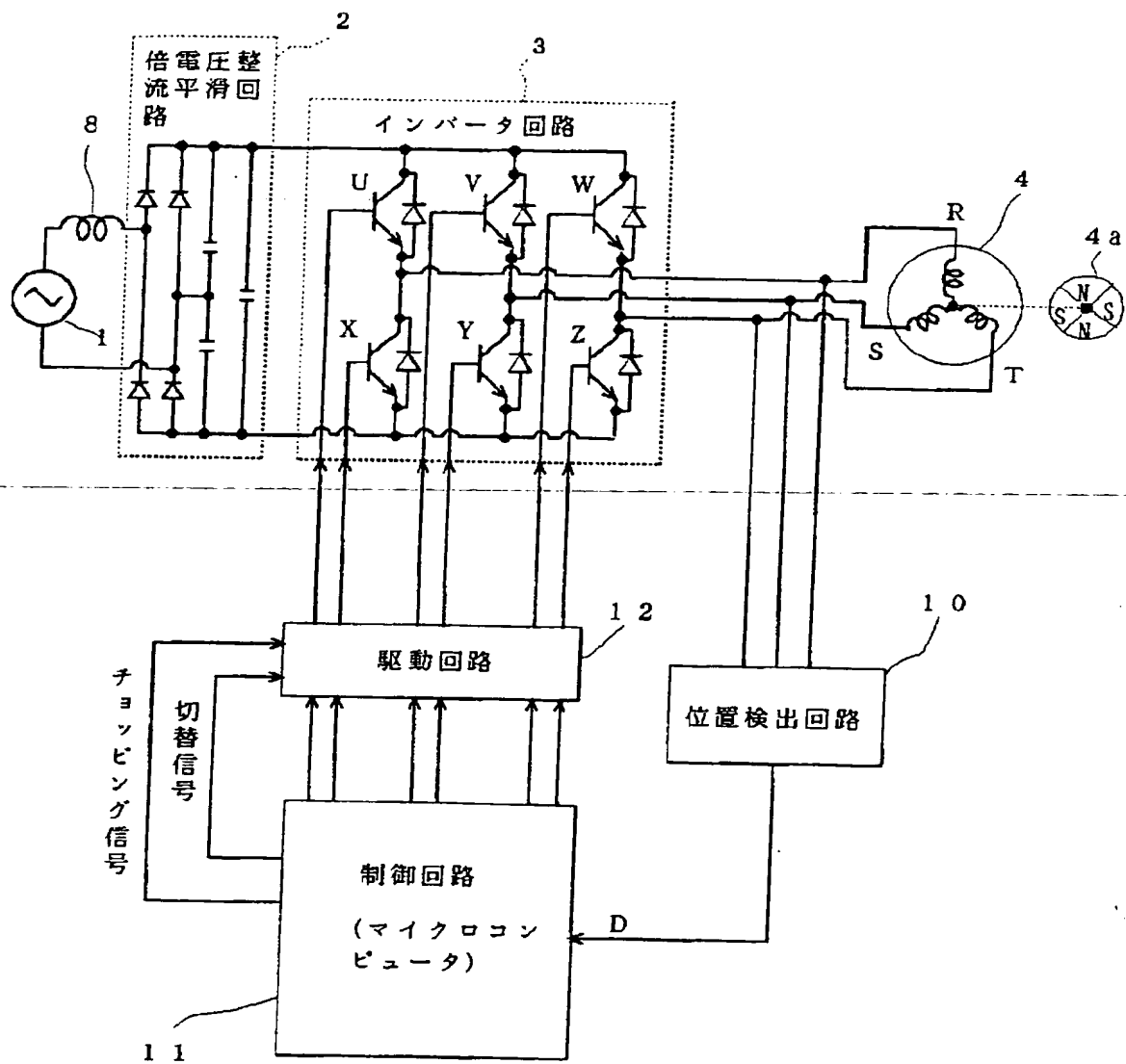
【符号の説明】

- 1 交流電源
- 2 倍電圧整流回路
- 3 インバータ回路
- 4 ブラシレスモータ（センサレス直流ブラシレスモータ）
- 4 a 回転子（ブラシレスモータ4の）
- 6, 11 制御回路（マイクロコンピュータ）
- 10 位置検出回路
- 14 駆動回路
- D 位置検出信号
- k スパイク電圧
- R, S, T 電機子巻線の端子電圧

【図4】

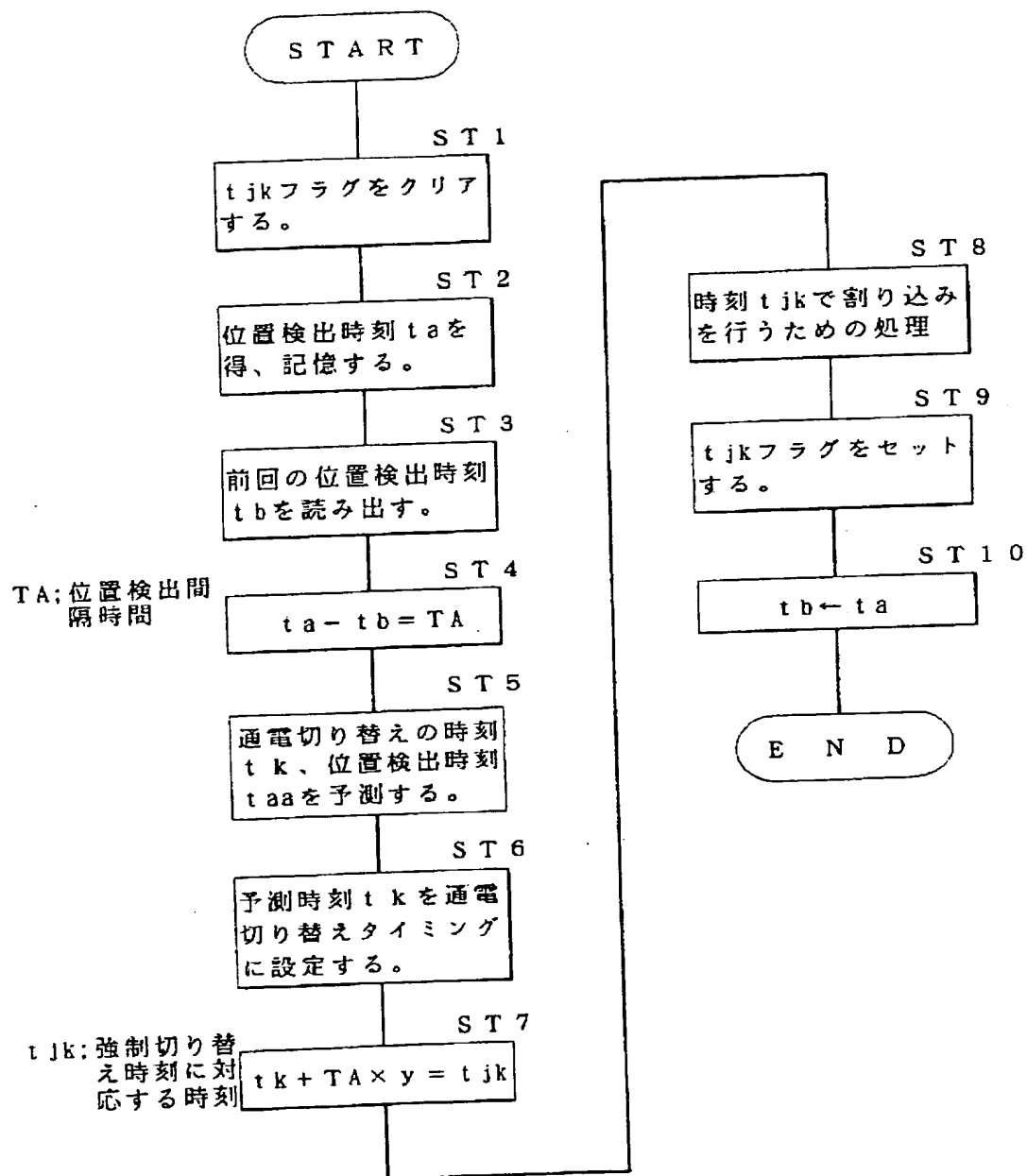


【図1】

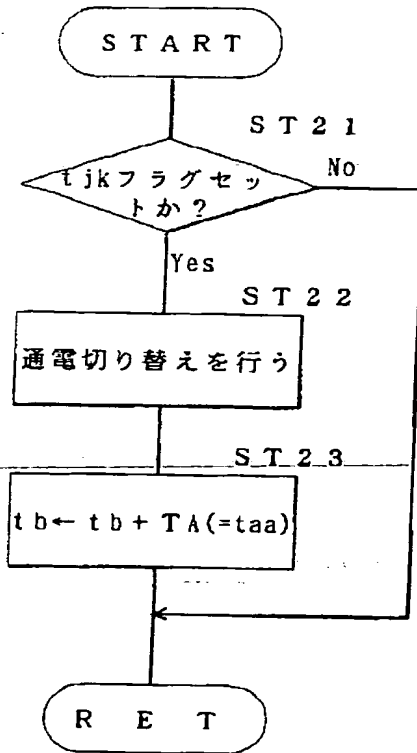


【図2】

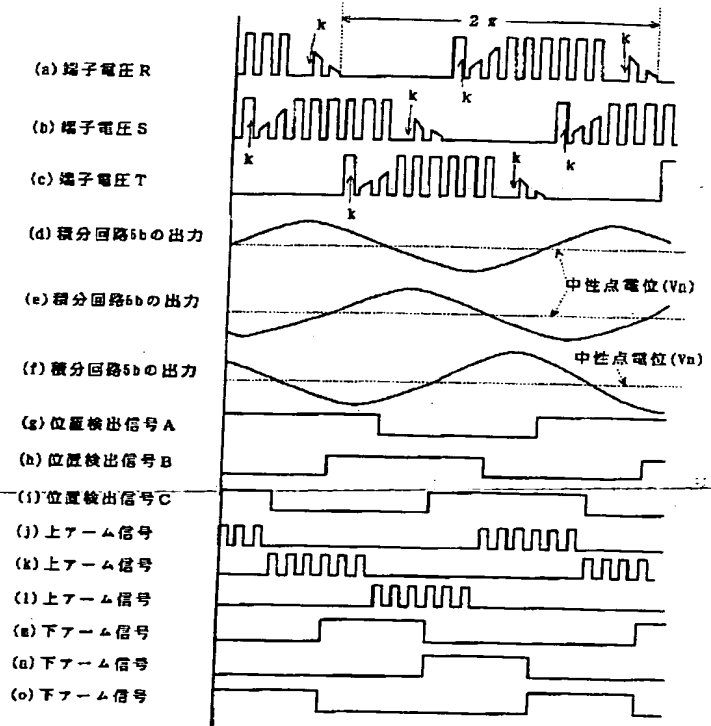
位置検出時の処理



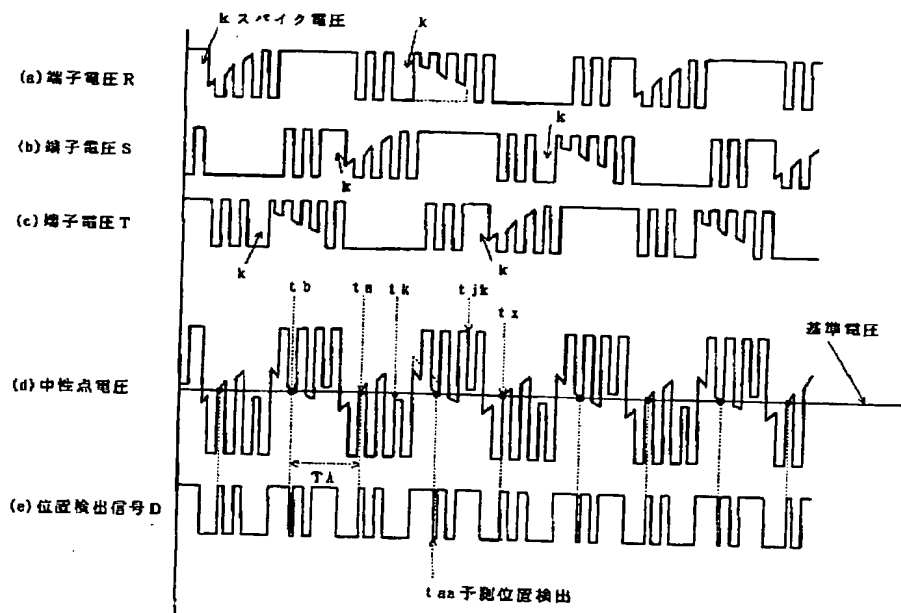
【図3】

時刻 t_{jk} での割り込み処理

【図7】



【図5】



【図6】

